# ＧＣＴ－２型钢轨超声波探伤仪

# 使 用 说 明

# 邢台达利来科技有限公司

# 前　　言

感谢您使用 GCT-2 型钢轨超声波探伤仪。

该仪器的研制，我们以有关国标、专标为依据，在国内，首次实现了钢轨探伤作业中的自动增益控制和对外部探头的自动检测功能，并实现了微机控制操作。该仪器标志着九十年代国内同类仪器的领先水平。

关于仪器的功能及配置经过大量征求使用、管理人员及专家的建议，本着突出仪器的专业性、实用性和可靠性，使仪器的操作先进、简单，其外特性简洁、易懂。同时充分尊重探伤人员的使用习惯。例如：键盘的设置与目前常用的同类仪器的旋钮是一一对应的，使用本仪器前，不必更新过多的概念。

由于仪器独特的结构与功能，请您在使用和操作该仪器前，仔细地阅读使用说明书。

说明书中涉及到的探头角度均指折射角。

欢迎广大用户对本书及我们的产品提出要求和指导，以利于我们今后产品的研制、生产，更好的为您服务。

电　　话：0319— 2054113
传　　真：0319— 2050288
邮　　编：054001

**邢台达利来科技有限公司**

二ＯＯ六年四月十五日

# 目　　录


1、**概述**.....1
2、**主要技术指标**.....1
3、**结构与功能**.....2
3.1 主机部分.....3
3.1.1 电池.....3
3.1.2 电源开关.....3
3.1.3 示波管及显示.....3
3.1.4 键盘.....4
3.1.4.1 增益调节键.....4
3.1.4.2 闸门调节键.....4
3.1.4.3 功能键.....4
3.1.4.4 十，一 键.....4
3.1.4.5 * 键.....4
3.1.5 液晶显示屏.....4
3.1.6 报警功能.....5
3.1.7 传感器.....5
3.1.8 探头.....5
3.2 手推车部分.....6
3.2.1 水箱.....6
3.2.2 仪器托架.....6
3.2.3 翻板.....6
3.2.4 探头支架.....6
3.2.5 尼龙轮.....6
4、**常用数据**.....6
4.1 刻度与水平、深度的换算.....6
4.2 各通道经验增益值.....6
4.3 探伤速度.....6
5、**基本操作**.....6
5.1 主机部分的基本操作.....6
5.1.1 键盘操作.....6
5.1.2 特殊操作.....6
5.1.2.1 去掉E 通道第一个小闸门.....6
5.1.2.2 去掉D通道大闸门.....6
5.1.2.3 去掉ＣＤ通道小闸门.....6
5.1.4 电池安装.....8
5.2 手推车的基本操作.....8
5.2.1 调整推手高度.....8
5.2.3 放收翻板.....8
5.2.4 探头位移调节.....8
5.2.5 水阀调整.....8
5.2.6 机头的装卸.....9
6、**使用**.....9
6.1 准备工作.....9
6.2 探伤作业.....9
6.2.1 探伤灵敏度的调整方法.....9
6.2.1.1 自动灵敏度调整.....9
6.2.1.2 手动调整增益.....9
6.2.2 闸门调节.....10
6.2.3 功能键设置.....10
6.2.4 失检处理.....10
6.2.4.1 手动状态下失检处理.....10
6.2.4.2 自动状态下失检处理.....10
6.2.5 手推车的使用.....10
6.2.6 探头的配置.....10
6.2.7 水阀.....11
6.2.8 下道操作.....11
7、充电器使用说明.....11
8、**维护与简单维修**.....12
9、**故障处理**.....12
10、键盘第二功能.....13

## 1、概述

GCT-2 型钢轨超声波探伤仪系手推车式钢轨专用超声检测设备，可同时检查由轨面入射的超声束可射及部位的各种钢轨缺陷，适用于 43P、50P、60P、75P 轨型。

仪器设有五个探测通道，分别命名为 A， B， C， D， E 。按 TB/T2340-2000 标准，设置了 2 个 70°， 2 个 37° 和 1 个 0° 探测通道，也可工作于 2 个 70° 、1 个 0° 和 1 个 45° K 型扫查通道方式，各通道均设有反射式报警功能，其中 0° 通道同时具有穿透式报警功能。

仪器的各通道均配有衰减范围为 0～-80dB 的精密数字衰减器；直流电源可保证仪器工作 10 个小时，仪器主机的各种操作均由软膜键盘实现。

该仪器具有如下特点：

1.1 自动增益控制：

在探伤作业中，仪器每 3 米对探伤灵敏度检测调整一次，无需借助接头、螺孔、轨底等反射体，该项功能在无缝线路上确定探伤灵敏度十分方便。

1.2 探头自检功能：

仪器在探伤作业中，每 3 米对探头的工作状态检测一次。手动增益控制下，如果探伤灵敏度偏低或探头出现故障，可在小于 3 米的距离内报警。在自动增益控制下，如果存在探头灵敏度低、耦合状态不好等问题，仪器可自动调整灵敏度，调整无效时可在 45 米范围内报警，通知探头故障。

1.3 定量的距离－幅度补偿：

两个 70° 通道在整个扫描范围内有 12dB 的距离－增益补偿，并保证各台仪器的一致性。

1.4 微机管理操作：

主机的一切调整均通过软键操作(电源开关除外)，关机后可保持所有数据，各种轨型的闸门参数可独立储存，转换轨型时自动调出，无需调整。

1.5 可靠性高：

仪器具有高度的集成化，减少了元器件数量，高精度的数控衰减－放大器取代了传统的机械式衰减器，无磨损与接触误差。面板操作采用软膜按键，替代了过去的波段开关、电位器、钮子开关等元件，大大降低了面板操作的故障率。

1.6 增益控制范围广，每通道增益调节范围为 0～-80dB。

1.7 环境适应性强，整机可在-30～50℃的环境温度下稳定的工作。

1.8 手推车设计合理、美观、重量轻、体积小、操作简便可靠，非常有利于野外作业。

1.9 结构简单、维修方便，主机仅用 3 块线路板构成，用替代法检修故障十分简洁。

## 2、主要技术指标

2.1 探测通道：5 个

2.2 工作频率：2MHz

2.3 重复探测频率：400Hz

2.4 发射功率：＞500Vp-p

2.5 探测范围：0～200mm(43，50 轨型)0～250mm(60，75 轨型)

2.6 增益控制范围：0～-80dB

2.7 增益误差：每 20dB＜1dB

2.8 自动增益控制误差：≤4dB

2.9 探测灵敏度余量：70° 通道，灵敏度余量＞40dB；
37° 通道，灵敏度余量＞40dB；
0° 通道，灵敏度余量＞36dB；(参见 TB/T2340-2000 标准)

2.10 报警阈值：进波报警阈值 66%(2 格)，失波报警阈值 16.5%(0.5 格)；

2.11 报警频率：70° 通道：250Hz，37° 通道：500Hz，0° 通道：1000Hz，失检：2000Hz

2.12 工作电压：+12V

2.13 功　　耗：≤ 8W

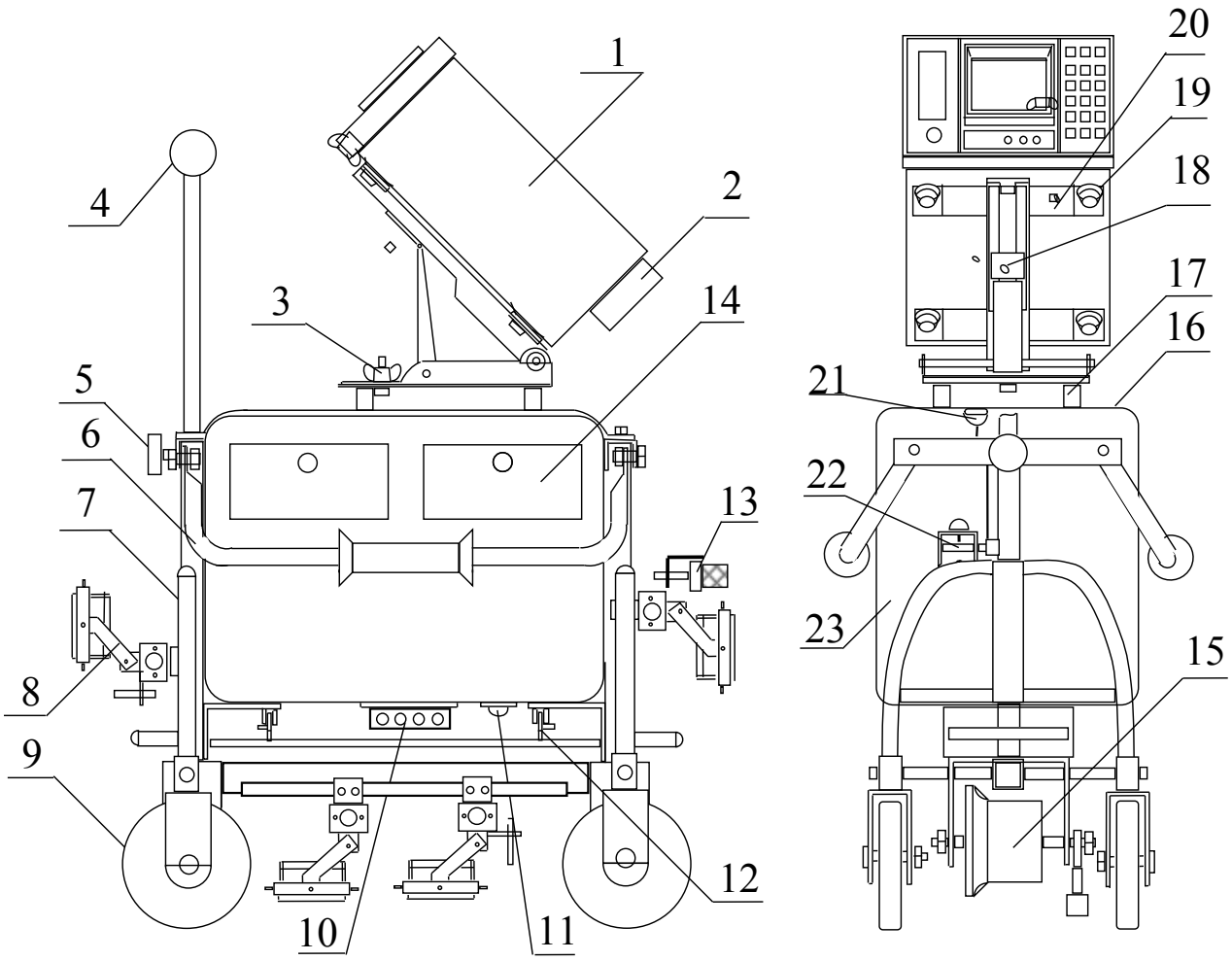
2.14 动态范围：≥20dB(通常状态)，4～6dB(抑制状态)

2.15 水平线性误差：≤ 2%

2.16　工作环境温度：-30～50℃
2.17　耦合剂容量：20L
2.18　重量：30kg
2.19　整机外形尺寸（运输状态）：长×高×宽=700×660×250mm

## 3　结构与功能

GCT-2 型钢轨超声波探伤仪，以主机、手推车两大部分及其附件构成见图 1




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.机头 | 2.电池盒 | 3.机头旋转紧固丝 | 4.推手 |
| 5.推手紧固丝 | 6.抬手 | 7.翻板 | 8.探头及探头支架 |
| 9.行走轮 | 10.水阀 | 11.快速放水口 | 12.翻板挂钩 |
| 13.水刷 | 14.工具箱 | 15.尼龙轮 | 16.注水口 |
| 17.减震器 | 18.俯仰紧固螺丝 | 19.仪器底脚 | 20.机头防退螺丝 |
| 21.翻板提升按钮 | 22.翻板销 | 23.水箱 | |

3.1　主机部分：
主机由仪器、电池、外部探头、速度传感器构成，见图 2 、图 6 、图 7

图 1

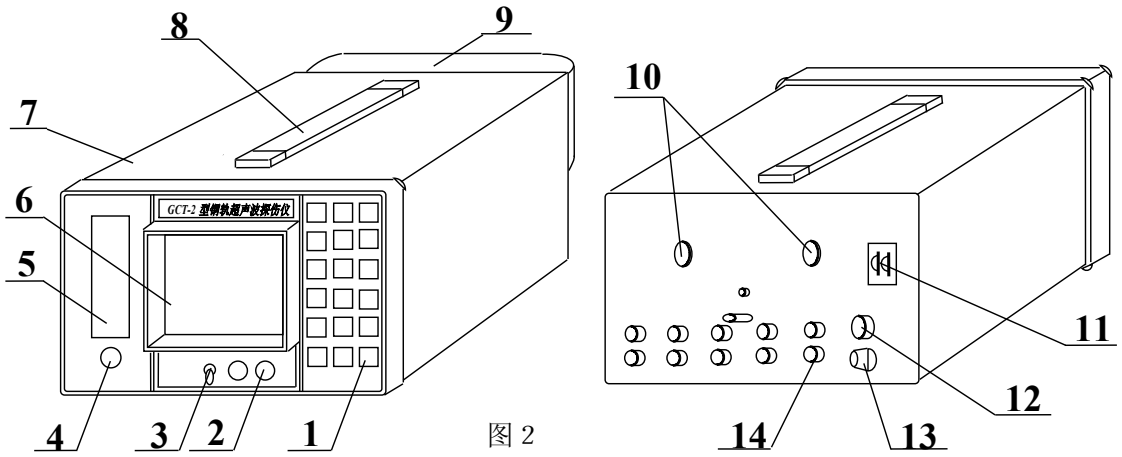



图 2

1.键盘　　2.校对探头插座　　3.校对探头开关
4.电源开关　　5.液晶显示屏　　6.示波管
7.机壳　　8.提手　　9.电池
10.电池固定螺丝　　11.弹簧电极　　12.传感器插座
13.保险管　　14.探头插座

3.1.1　电池：整机电源由 20 节镍氢电池组成，额定电压 12V，容量 8 Ah。

3.1.2　电源开关：使用时按下该开关即可接通电源。

3.1.3　示波管及显示：

示波管用于显示扫描线，各种闸门及模拟回波，本机扫描线有两种方式，如图 3

扫描线由上至下分别命名为 Asm，Bsm，Csm，Dsm，Esm。图 3a 的方式 Asm，Bsm 显示 70° 探头的回波，Csm，Dsm 显示 37° 探头的回波，Esm 显示 0° 探头的回波。Asm，Bsm 回波向上显示，Csm，Dsm，Esm 回波向下显示。图 3b 的方式，Dsm 用于显示双 45° K 型扫查探头的回波，其它同图 3a，此时去掉了 Dsm 的大闸门，报警方式改为穿透式，具体实现方法见特殊操作一节。

Esm 扫描线上的第一个小闸门可通过键盘操作去掉，详见特殊操作一节，Esm 的大闸门后沿跟踪第二个小闸门前沿，确保底波以前的回波报警，底波以后的回波（如迟到波）不报。

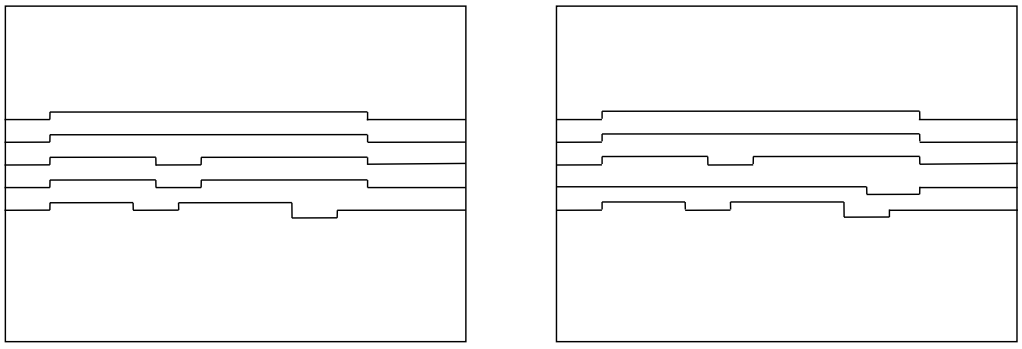
3.1.4　键盘

键盘由三种类型的键和三个特殊键组成。如图 4

3.1.4.1　增益调节键：Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅ。该五个键配合＋、－键可调整各通道的增益。详见基本操作一节。

3.1.4..2　闸门调节键：　、　、　、　、　、配合＋，－键用于调节Ｃ，Ｄ，Ｅ通道上小闸门的宽度及位移。详见基本操作一节。

3.4.1.3 功能键：　、#1、#2、　、　。用于选择仪器的各种功能。



a　　b

图 3

：　抑制--通常选择

#1：　反射式报警开关

#2：　穿透式报警开关

：　轨型选择

：　手动--自动增益控制选择

该五个键为循环键。详见基本操作一节。

3.1.4.4　＋，－ 键

配合增益调节键和闸门位移键，实现增益调整，闸门位移，此两个键有单步调整和连续调整之分。详见基本操作一节。

3.1.4.5　＊ 键

失检报警开关，此键也为循环键。仪器工作时双击该键可开启液晶显示器的背景光。＊ 键还有其它特殊用途，如:去掉 0° 扫描线上第一个小闸门，去掉Ｄ通道大闸门等。详见基本操作一节。

3.1.5　液晶显示屏

液晶显示屏显示必要的数据和仪器的功能选择状态。如图 5 。下面分栏介绍。

3.1.5.1　状态：显示当前操作的内容，例显示“　”表示当前对Ｃ通道小闸门进行位移操作。

3.1.5.2　电压：显示电池电压范围 10～15V，精度 0.1。当电池电压低于 10V 时，仪器不能正常工作。此时显示“　　”。

3.1.5.3　增益：分别显示Ａ～Ｅ通道的衰减值，分辨率为 0.5dB。3.1.5.4　#1、#2：报警开关显示，#1 表示反射式报警，#2 表示穿透报警。当选中#1，#2 功能时，该栏显示一个“　”指向#1 或#2。

3.1.5.5　手动、自动：显示仪器是手动还是自动增益控制，该栏的箭头指向，即是当前增益控制的状态。

3.1.5.6　通常、抑制：显示　　键的选择，该栏的箭头根据用户的操作指向“通常”或是“抑制”。

3.1.5.7　轨型：显示　轨型选择键选择的结果，可分别显示 43、50、60、75 等轨型符号。

3.1.5.8　报警：该栏显示是哪一通道报警，并保持 3 秒钟。例：当Ａ通道发现伤损，且#1 开关打开时，该栏显示字母“Ａ”，3 秒钟后消失。同理，当有两个或两个以上通道报警时，可同时显示相应的两个或两个以上的通道号。

3.1.5.9　失检：当失检报警时显示失检探头的通道号。该栏还显示失检报警选择和指示霍尔传感器是否正确地工作，当开启失检报警时显示“　”，关闭失检报警时“　”消失，当仪器在推行时传感器正常，该栏显示“■”，手推车停止或进行中传感器失效，“■”消失。

3.1.6　报警功能

3.1.6.1　大闸门内进波且波幅高于 2 格。

3.1.6.2　Ｃ、Ｄ通道和Ｅ通道第一个小闸门内进两个回波且波幅高于 2 格（双波报警）。

3.1.6.3　Ｅ通道两个小闸门内都无回波或波幅小于 0.5 格(失波报警)。

3.1.6.4　仪器工作于图 3b 的方式时，Ｄ通道小闸门内无回波时报警。

3.1.6.5　某一通道的探头失效或该通道探伤灵敏度调整过底时报警。

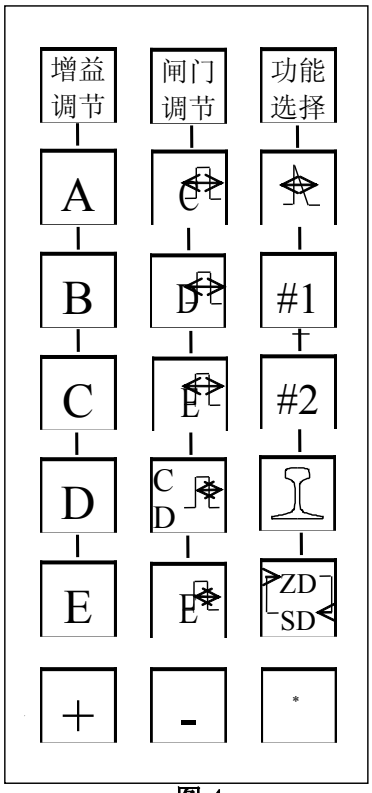



图 4

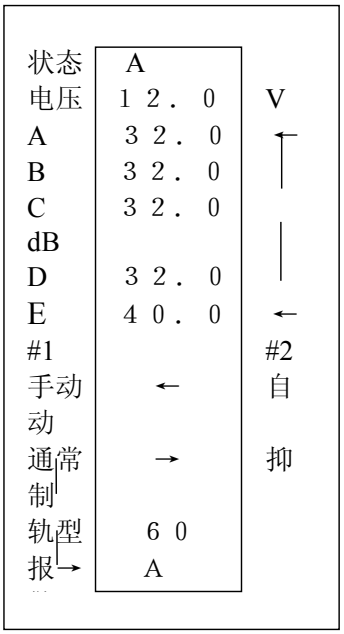
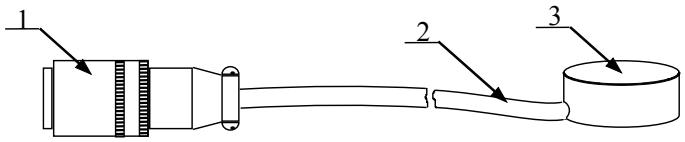



图 5

3.1.6.6　当电池电压底于 10Ⅴ时报警。

3.1.7　传感器（见图 6 ）

传感器与固定在尼龙轮上的六个高强度磁铁配合，用于采集尼龙轮的走行速度信号，并将速度信号转换成电脉冲送到主机。

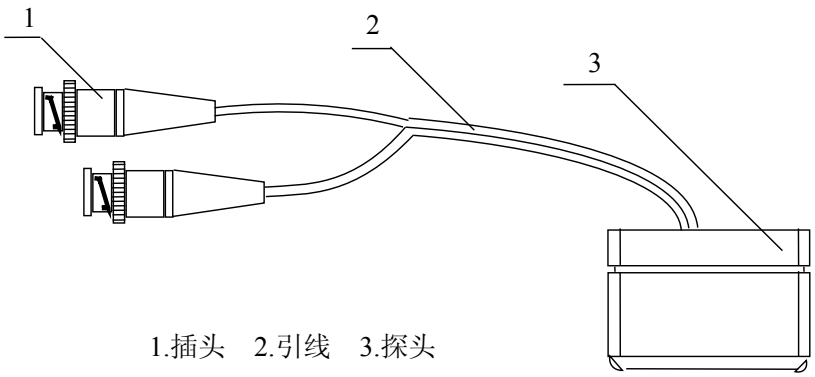



**1.插头　2.引线　3.霍尔传感器**

**图 6**

3.1.8　探头：（见图 7 ）

根据 TB/T2340 标准，本仪器配置钢轨专用探头，外型见图 7。其中 70° 探头二只，37° 探头一只，0° 探头一只。如果用户需要双 45° K 型扫查探伤方法，可选用 70° 探头二只，单 45° 、45° +0° 探头各一只的组合方式。




1.插头　2.引线　3.探头

图 7

3.2　手推车部分：

手推车结构见图 1 ，用于连接仪器及外围附件、装载耦合剂并作为整体的运载工具，主要构成如下：

3.2.1　水箱：用于装填耦合剂和少量工具，由箱体，工具箱，注水口，水阀，液位管组成。

3.2.2　仪器托架：用于连接仪器和车体，调整仪器的仰角和水平转角，同时具有减震作用，防止仪器的剧烈颠簸。

3.2.3　翻板：仪器具有前后两个翻板，每只翻板上安装一只探头支架，这种结构可使探伤作业时增加车身长度，使各探头之间拉开一定距离，下道时可迅速收起，便于携带。

3.2.4　探头支架用于固定探头，保障作业中探头与轨面密贴，并可调节探头在轨面上的位置。

3.2.5　尼龙轮：尼龙轮系单轮沿、小锥度结构，轮轴与推行方向有一定夹角，使探伤车可在不同型号的钢轨上行驶，保证车体、探头与钢轨的相对稳定。与之配套的侧轮可防止车体掉道。

**4　常用数据：**

4.1　刻度与水平、深度的换算：

GCT-2 型钢轨超声波探伤仪的探测范围为 200mm(43P，50P 轨型) 250mm(60P，75P 轨型)表 1 给出每格代表的深度和水平距离的参数。

| 轨型 | 每格声程（mm） | 每格代表深度（mm） | | | 每格代表水平距离（mm） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 70° | 37° | 0° | 70° | 37° | 0° |
| 43P / 50P | 20 | 7.2 | 16 | 20 | 18.7 | 12 | 0 |
| 60P / 75P | 25 | 9 | 20 | 25 | 23 | 15 | 0 |

表一

4.2　各通道经验增益值：A B通道 32dB，C D通道 32dB，E通道 40dB。

4.3　探伤速度：GCT-2 型超声波钢轨探伤仪探伤仪可≤3.6km / h 的速度下正常作业。

**5、基本操作**

本章详细介绍了仪器的各种操作程序，熟记本章的内容是非常必要的。

5.1　主机部分的基本操作

5.1.1　键盘操作:表二、表三列出了键盘各种操作的程序

5.1.2　特殊操作

5.1.2.1　去掉E通道第一个小闸门

方法：按住 * 键后开机，松开 * 键，键入 E→　→　→#2→#1，第一个小闸门消失。

　　按住 * 键后开机，松开 * 键，键入　→　→E→#2→#1 。第一个小闸门恢复。

5.1.2.2　去掉D通道大闸门

方法：按住 * 键后开机，松开 * 键，键入 D→　→　→#2→#1 ，D通道大闸门消失。

　　按住 * 键后开机，松开 * 键，键入　→　→D→#2→#1 ，D通道大闸门恢复。

5.1.2.3　去掉C D通道小闸门

方法：按住 * 键后开机，松开 * 键，键入 C→　→　→#2→#1 ，C、D通道小闸门消失。

　　按住 * 键后开机，松开 * 键，键入　→　→C→#2→#1 ，C、D通道小闸门恢复。

调整键操作一览表　　表二

| 项目 | 通道 | 操作顺序 | 作　　用 | 操作顺序 | 作　　用 | 状态显示 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 增益调整 | A | A→+ | 增加 A 通道增益 | A→- | 减少 A 通道增益 | A |
| | B | B→+ | 增加 B 通道增益 | B→- | 减少 B 通道增益 | B |
| | C | C→+ | 增加 C 通道增益 | C→- | 减少 C 通道增益 | C |
| | D | D→+ | 增加 D 通道增益 | D→- | 减少 D 通道增益 | D |
| | E | E→+ | 增加 E 通道增益 | E→- | 减少 E 通道增益 | E |
| 闸门调整 | C | →+ | 右移 C 通道闸门 | →- | 左移 C 通道闸门 | |
| | D | →+ | 右移 D 通道闸门 | →- | 左移 C 通道闸门 | |
| | E | →+ | 右移 E 通道闸门 | →- | 左移 C 通道闸门 | |
| | CD | →+ | 加宽 CD 通道闸门 | →- | 减小 CD 通道闸门 | |
| | E | →+ | 加宽 E 通道闸门 | →- | 减小 E 通道闸门 | |
| 注：＋、－键有单步和连续执行的区别。单步执行：按下后 2 秒钟内松开；增益每次增减 0.5dB；　闸门位移或宽度增减 0.1mm；连续 执行：按键时间大于 2 秒。 增益每秒增减 10dB；　闸门位移或宽度匀速左右移动或变化宽度。 | | | | | | |

功能键操作一览表　　表

| 项　　目 | 操　作 | 显　　示 | 含　　义 |
|---|---|---|---|
| 抑制－通常 | ...　→　→　... | ...→　←　→... | ...抑制，通常，抑制 ... |
| 反射报警＃1 | ...#1→ #1→ #1... | ...　×　... | ...开 ， 关 ， 开 ... |
| 穿透报警＃2 | ...#2.→ #2.→#2... | ...　×　... | ...开 ， 关 ， 开 .. . |
| 失检报警* | ...* → *→ *... | ...　×　... | ...开 ， 关 ， 开 .. . |
| 轨型选择 | ...　→　→　... | ...43 50 60... | |
| 手动－自动增益选择 | ...　.→　.→　... | ..→　←　→... | ...手动　自动　手动 ... |
| 注：该六个键为循环键，每按一次键，相应的状态改变一次。 | | | |

5.1.3 电池安装：

电池与主机直接固定连接，安装时首先确定电池的电极与主机的弹簧电极方向一致，将电池上的固定孔对准主机的电池固定螺钉后，再按图 8 中箭头方向向下推动直至被电池挂钩挂住即可。取下电池时，应按住电池挂钩按钮，向上提电池组，感觉松动后，取下电池组。

注意！不可将电池与金属零件，钥匙，裸导线等导体混放，也不可直接短路电池电极，以免烧毁电池。

1. 电池固定螺丝
2. 弹簧电极
3. 电池电极
4. 电池固定孔
5. 电池挂钩
6. 挂钩按钮

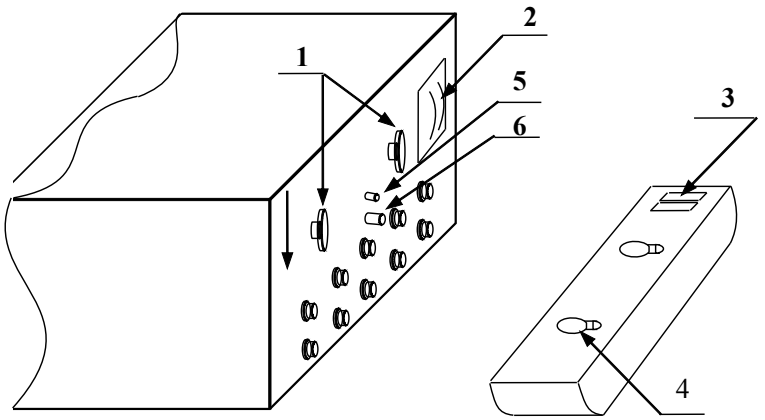



图 8

5.2　手推车的基本操作

5.2.1　调整推手高度：松开推手紧固螺丝，将推手升或降至适宜高度，然后锁紧推手紧固丝。

5.2.2　调整仪器仰角及水平偏角：松开俯仰紧固蝶形螺母，将仪器升至合适的仰角后锁紧；松开水平紧固蝶形螺母，将仪器旋至便于观察的角度后锁紧。

5.2.3　放收翻板：

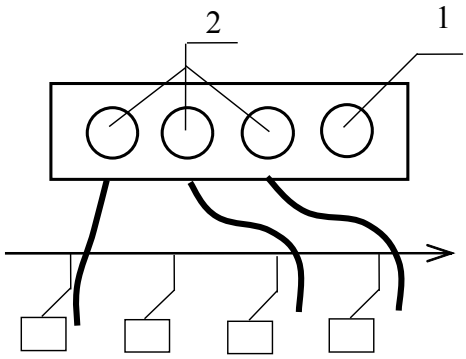
将手推车放到钢轨上，按下翻板插销的按钮，将翻板旋转到水平位置并确认翻板被车底部的挂勾挂住。下道时只需按一下提升按钮，翻板即可自动弹起。

5.2.4　探头位移调节：

探伤作业中，如果探头未在钢轨中间位置，可旋动探头架上的调节丝杠，使探头移至轨面中间位置。

5.2.5　水阀调整：

图 9 为供水示意图。使用时顺时针旋转关闭小阀，逆时针开启小阀，分水阀可调整各个探头供水量的大小。




1. 总水阀
2. 分水阀

图 9

5.2.6　机头的装卸

将仪器俯仰角度调整到 45°，松开机头锁定蝶形螺母，将机头顺仰角方向拉出即可，安装机头按相反顺序操作。

**6　使用**

6.1　准备工作：

探伤作业之前，应将电池充足电，水箱注入适量耦合剂，放下前后翻板，打开水阀，并检查出水量大小、探头是否在轨面的中间部位。

开机后，检查液晶屏显示的内容是否正常，电池电压是否在规定的范围之内，在钢轨上推行时，距离传感器指示符号是否正常，并检查报警开关，抑制开关，显示是否正常。

6.2　探伤作业

6.2.1　探伤灵敏度的调整方法

6.2.1.1　自动灵敏度调整：按动　　键选择“自动”，在自动增益控制下Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅ五个键不起作用。

（注：仪器在初次使用时，选择“自动”，应将探伤仪在钢轨上推行 30 米，各通道的增益即可自动调整好。在推行中，仪器每 3 米对灵敏度调整一次，每次调整 1 dB，为减少调整次数由手动状态转至自动状态时，微机自动将一组灵敏度经验值送到各个通道，Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ通道经验 dB 值分别是 32、32、32、32、40dB。一般自动校准后，各通道的值不会偏离经验值±4dB。使用的探头灵敏度应符合本机的要求）。

6.2.1.2　手动调整增益

手动校准增益有诸多方法，各有特点，本文编者认为，校准增益应具备以下特点：①科学性，一致性 ②尽量模似现场的实际情况 ③探伤灵敏度应保证发现最小伤损而又不误报。以下给出一种模式，供参考。取正常钢轨接头长 2 米共 2 块对接，按 TB/T 2340-2000 标准.附录 B 所示制作Φ3×25 横孔，螺孔 37° 上下 3㎜ 斜裂纹，5㎜ 水平裂纹各一个，如图 10

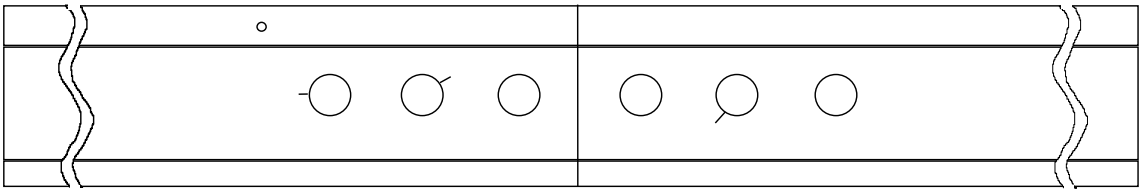


图１０

在试块上仔细调整各通道灵敏度，以刚发现上述模似伤损并能正确地报警为准(70° 探头探测Φ3×25 横通孔，37° 探测 3㎜ 上斜裂纹，0° 探头探测 5㎜ 水平裂纹)。并将各通道校准后的 dB 值记录下来，以备参考。

以下介绍一种在没有试块、接头、螺孔等参考反射体的情况下，快速调整探伤灵敏度的方法。

将在试块上校对好灵敏度的仪器推到钢轨无接头部位，将仪器设置到通常状态，正常推行时，注意观察各个通道扫描线上动态的草状波高度，并做好记录（一般在一大格上下）。以后在无接头的地段，如无缝线路，调整灵敏度时，将各个通道的草状波调整到记录的高度即可，用这种方法调整的灵敏度与在试块上调整的灵敏度比较，误差可小于 2dB。

事实上，我们看到的草状波是钢轨材质内的晶粒反射，经试验，一个Φ4 的平底孔与超声波主声束正交时的回波幅度，高于草状波 30dB 左右。从这个意义上讲，只要我们将草状波设置到报警线以下 6～12dB，这样的灵敏度不会丢掉伤损。

由于钢轨晶粒的排列属于“各向同性”用它来校对灵敏度不受探头角度、现场的条件等因素的影响。

另外，可根据扫描线上草状波的有无来确定该通道的探头是否在正常工作。

6.2.2　闸门调节

仪器各通道均设有大闸门，除 E 通道大闸门后沿外，其它大闸门的前后沿都是固定不可调的，前沿设置在 0.5 格对应的声程为 10㎜(43kg/m，50kg/m 轨型)12.5㎜(60kg/m，75kg/m 轨型)，后沿根据用户选择的轨型自动调整。

CD通道的小闸门位移范围为整个扫描线，其中位移可分别调节，宽度同步调节。宽度范围0.2～1.5 格，现场调整时，其位置与宽度以精确地罩住螺孔波为宜，在无缝线路作业时可将小闸门去掉，消除盲区。详见特殊操作一节。

E通道的两个小闸门位移和宽度都是同步调节的，间距固定在内部程序中，不能用常规方法调整。用户不希望0°通道锁定螺孔回波或在无缝线路作业时可按5.1.2.1的方法，去掉第一个小闸门。

仪器可记忆各种轨型上小闸门的位置与宽度，如果用户事先在各种轨型上校准好小闸门，在以后的作业中遇到轨型改变时，只需选择相应的轨型即可，仪器可将用户以前调整的参数自动调出。

6.2.3 功能键设置

一般作业时功能键设置如下：① 打开#1，#2，失检报警开关，② 加抑制，③ 轨型开关设置与所检测的轨型一致，④ 选择“手动”或“自动”增益控制。

说明：在自动增益控制下各通道的增益有±2dB的波动，系仪器根据现场的实际情况(如材质的变化，耦合状态）经计算后调整的结果，属正常。

6.2.4 失检处理

6.2.4.1 手动状态下失检处理，推行中如某一通道有失检报警时，应按“*”键，停止失检报警，手动调整该通道灵敏度，如失检声消失，即可正常作业，当dB值调整到15dB时仍有失检声时应检查供水是否正常，探头保护膜是否有气泡，探头引线，插头是否有故障，探头位置是否偏离中心。

6.2.4.2 自动状态下失检处理，该状态下听到失检声时，先观察该通道dB值是否是15dB，如是，说明仪器已经代替人工执行了6.2.4.1的操作与判断，一般为探头故障，可按6.2.4.1节逐一检查。

6.2.5 手推车的使用

手推车使用中的基本操作方法在 5.2节中已有介绍，本节不再赘述。这里只强调一点，即探头的位置对探伤灵敏度影响甚大，使用中应经常检查，探头偏离轨面中心的位置应控制在2mm以内，否则可引起两个70探头和两个37°探头探测灵敏度不一致，0°探头易接受颚部回波造成误报警。

6.2.6 探头的配置

探头配置有多种组合形式，这里介绍两种典型组合，如图11a、b。其中图a为目前普遍采用的方式。70°探头背向检测，使探伤车经过接头时可听到两声报警，可清晰地验证两只70°探头是否正常工作。向后内方向检测的 70°探头可以提高核伤的检出率。事实上，有些核伤的发展并不遵循规律，所以两个70°探头内外口定期调换是必要的。图b用45° K型扫查探头取代了37°探头，接到D通道，此时D通道应设置为穿透式工作方式。见51.2.2

6.2.7 水阀：5.2.5节介绍了水阀及供水示意图。使用中应使前端的水管出水量充足，保证后面的探头用水，后面的出水管呈滴水状，用于补充，保证各个探头与轨面耦合良好，下道避车时应关闭总水阀。

6.2.8 下道操作：下道避车时应提起翻板，使手推车呈陆地行走状态，按一下手推车下方的翻板提升按钮翻板即可迅速自动收起，同时两个70°探头架在翻板轴牵引下自动升起。

**7、充电器使用说明**

**GCT-2**型钢轨超声波探伤仪电池专用充电器。是由高频开关电源和单片机相结合构成的新型智能充电器。其利用单片机通过负△V法和最长充电时间截止法相结合来判断电池是否已充满电。当电池充满电时充电器自动切断电流输出，并有指示灯指示。该充电器还具有输入电压范围宽、输出电流稳定、效率高损耗低等优点。

**GCT-2**型充电器使用～220Ⅴ电源，充电电流为1000mA，完全放电的电池充电时间应保证7～8小时。充电时应首先接通充电器～220V电源，此时充电器的指示灯显示红色，充电插头接上电池后，指示灯显示绿色，表示进入充电状态。电池充满电后，指示灯红绿色交替闪烁表示电池已经充满，充电器自动停止充电。电池组由镍氢电池组成，无记忆效应，不必等电池组放完电后再充电。

图12为充电器连接示意图。表5为充电器指示灯含义.

**7.1、充电器性能指标**

**7..11、输入电压：AC180V~AC260V**

**7.1.22、电网频率：50Hz~60Hz**

**7.1.3、输出电流：950mA~1000mA**
**7.1.4、最长充满时间：500 分钟**
**7.2、注意事项**
**7.2.1、充电器时应先接通交流电源，然后将充电插头接入电池。**
**7.2.2、如果用充电器充满一组电池后，如果再充第二组电池，请在 10 秒钟后再接入第二组电池，再按上述充电程序进行操作，否则充电器将停留在自动停机状态。**
**7.2.3、充电器在进行充电时应把充电器放置在通风、干燥、凉爽的地方。**
**7..2.4、充电器在有电池插入时，频繁拔插充电器电源插头或电网电压波动较大时，会造成充电器损坏。**
**7.2.5、充电器输出端长时间短路会造成充电器损坏。**

## 8. 维护与简单维修

GCT-2 型钢轨超声波探伤仪属精密电子仪器，但工作环境十分恶劣，平时注意对仪器保护与保养非常重要。
8.1 探伤仪应避免剧烈的冲击与振动，作业中上下道应轻抬，轻放，并避免在坑洼路面上快速推进，以防仪器受震动而损坏。
8.2 防止仪器淋雨或暴晒，或在潮湿环境下长期存放。梅雨季节应每半个月开机 2 小时，其它时间每月开机 2 小时驱除潮气。车体外罩为防雨材料，不透气，仪器长期存放时，禁止用车体外罩将车体罩住，否则，地面蒸发的潮气将聚集在罩内，不宜散发，导致仪器生绣、霉变。
8.3 供水采用清洁水或自来水，避免使用污水，防止堵塞水管与水阀，水管和水阀过滤器每半年更换一次。
8.4 车体的活动部位，如探头调节丝杠、转轴等部分定期加注润滑油，防止生锈，北方地区冬季使用时，加水应注意防止水溅到车体，将活动部分冻住。
8.5 擦试仪器喷漆部位应使用清洁水或洗衣粉水，不可使用去污粉，稀料及其它具有磨损，稀湿漆膜的化学试剂。
8.6 不可使仪器长时间工作于报警状态，以免损坏喇叭。

## 9. 故障处理

本章介绍现场可能遇到的故障和有限条件下的故障处理。
9.1 失检故障，见 6.2.4 节。
9.2 开机无显示，检查保险丝是否熔断；电池电压是否低于 10V；电池固定电极与仪器的弹簧是否接触良好，三项均正常时，属仪器故障，请送专业维修人员修理。
9.3 电池使用时间短，检查充电器是否正常，充电电流是否为 1000mA，正常时应判电池老化。
9.4 液晶显示器中显示的字符混乱，小闸门显示不正常。解决方法：整机复位。（用高强度磁铁在 与 键之间横向移动一次，待扫描线闪动后即可。若仍不正常，则属仪器故障，需送修理）。
**9.5** 有一个通道没有回波：可将该通道的探头接入其他通道，如果仍没有回波，可判断探头损坏。如果有回波。可判断仪器的该通道发射单元故障，需要送专业维修人员修理。
**9.6** 在弯道涂油地段、站线轨面有灰尘地段、使用探头自检功能时，频繁出现 C 通道失检报警：这种情况属于正常，因为 C 通道接前 37° 探头，在探伤车前面，容易沾染油污、灰尘，导致该通道耦合不良。

## 10、 键盘第二功能

如果用户对各种大闸门、声程、自动灵敏度有特殊的要求，本章给出下述参数的调节方法，供参考。
注意：不提倡随意使用第二功能，如果您在使用第二功能时将各种参数调整混乱，可关机，再开机，然后再进行复位操作。复位操作后，用户调整的所有参数将被仪器的出厂参数替代。

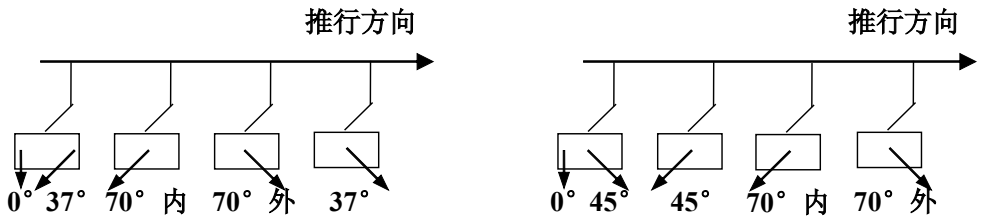



图 1 1

**10.1、调整大闸门**

步骤

**10.1.1** 按住*键后开机，液晶屏状态栏显示“０Ｋ”；

**10.1.2** 输入“＋、—、—、＋、—、＋、＋、—、#2”液晶屏状态栏显示“ＴＳ”，（注 2003 版本的仪器只输入“＋、—、—、＋、#2”即可，下同）；

**10.1.3** 输入“ ”液晶屏状态栏显示“MD”；

**10.1.4** 按 A 键配合＋、—键调整 AB 通道大闸门前沿；

按 B 键配合＋、—键调整 AB 通道大闸门后沿；

按 C 键配合＋、—键调整 CD 通道大闸门前沿；

按 D 键配合＋、—键调整 CD 通道大闸门后沿；

按 E 键配合＋、—键调整 E 通道大闸门前沿；

按 键配合＋、—键调整 E 通道两个小闸门间距；

调整好一种轨型后，通过轨型选择键 ，选择并调整另一种轨型的大闸门。

**10.1.5** 调整完毕后按#1 键，进入工作状态。

**10.2、调整声程**

步骤

**10.2.1** 按住*键后开机，液晶屏状态栏显示“０Ｋ”；

**10.2.2** 输入“＋、—、—、＋、—、＋、＋、—、#2”液晶屏状态栏显示“ＴＳ”；

**10.2.3** 输“ ”液晶屏状态栏显示“SM”；

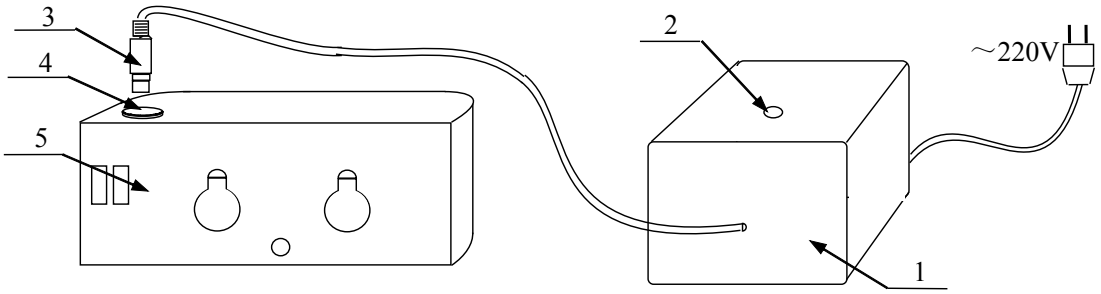
**10.2.4** 按 A 键配合＋、—键调整 AB 通道声程；

按 B 键配合＋、—键调整 AB 通道零点；

按 C 键配合＋、—键调整 CD 通道声程；

按 D 键配合＋、—键调整 CD 通道零点；

按 E 键配合＋、—键调整 E 通道声程；




**1、充电器 2、双色(红/绿)指示灯 3、充电插头 4、电池充电插孔 5、电池组**

图 1 2

表五

| 状态 | 红灯 | 绿灯 | 意义 |
|---|---|---|---|
| 1 | 灭 | 灭 | 需更换保险或充电器故障 |
| 2 | 亮 | 灭 | 空载、可插入电池 |
| 3 | 灭 | 亮 | 正在对电池进行充电 |
| 4 | 交替闪烁 | | 电池已充满电 |

按　键配合＋、—键调整 E 通道零点注：43P 和 50P 轨型的声程相同，等于 200mm 本机程序设计：只要调整好 43P 或 50P 一种轨型另一种轨型的声程随之调好。同理 60P 和 75P 轨型的声程相同，等于 250mm，调试时只须在 60P 或 75P 任意一种轨型上进行。

10.2.5　调整完毕后按#1 键，进入工作状态。

**10.3、校对自动增益**

当用户感觉仪器的自动灵敏度调整不合适（偏高或偏底）可通过以下的操作，自定义探伤灵敏度。

步骤：

10.3.1　按住*键后开机，液晶屏状态栏显示“０Ｋ”；

10.3.2　输入“＋、—、—、＋、—、＋、＋、—、#2、　”液晶屏状态栏显示“　”；

10.3.3　输“#1”液晶屏状态栏右上角显示“■”；

10.3.4　增益控制方式选择手动；

10.3.5　在模拟伤轨上手动校对各通道探伤灵敏度（也可直接输入用户以前记录的各通道的 dB 值)

10.3.6　在无缝线路上(或有缝线路遇到接头将仪器抬过)推行 60 米；

10.3.7　按　键液晶屏状态栏显示“０Ｋ”，2 秒后自动消失；

10.3.8　关机。

以上操作完成了自动增益的校对，再次开机后仪器在自动状态下将按用户校对的探伤灵敏度实行自动控制。